

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP02/13728

REC'D 03 MAR 2003

26.12.02

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-091796

[ST.10/C]:

[JP2002-091796]

出 願 人

Applicant(s):

三洋電機株式会社

PRIORITY

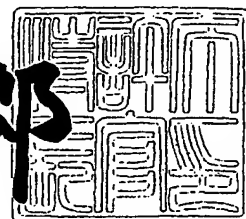
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月12日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3006607

【書類名】	特許願
【整理番号】	NEB1023030
【提出日】	平成14年 3月28日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G09G 3/30
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 社内
【氏名】	森 幸夫
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 社内
【氏名】	棚瀬 晋
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 社内
【氏名】	山下 敦弘
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 社内
【氏名】	井上 益孝
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 社内
【氏名】	木下 茂雄
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 社内
【氏名】	村田 治彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086391

【弁理士】

【氏名又は名称】 香山 秀幸

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-400238

【出願日】 平成13年12月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007386

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9300341

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機 E L ディスプレイの輝度制御方法および輝度制御回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機 E L ディスプレイの輝度制御方法において、  
映像入力信号に基づいて 1 画面毎に輝度積算値を算出する第 1 ステップ、 およ  
び

第 1 ステップによって算出された輝度積算値に基づいて映像入力信号の振幅を  
制御し、振幅制御後の映像信号を有機 E L ディスプレイに供給する第 2 ステップ

を備えていることを特徴とする有機 E L ディスプレイの輝度制御方法。

【請求項 2】 第 2 ステップは、第 1 ステップによって算出された輝度積算  
値が大きいときに映像入力信号の振幅が小さくなるように、映像入力信号の振幅  
を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの輝度制御  
方法。

【請求項 3】 映像入力信号がデジタルの映像信号であり、第 2 ステップは  
、デジタルの映像入力信号をアナログの映像信号に変換するための D A 変換器に  
供給されるリファレンス電圧を、第 1 ステップによって算出された輝度積算値に  
基づいて制御することにより、映像入力信号の振幅を制御することを特徴とする  
請求項 1 および 2 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイの輝度制御方法。

【請求項 4】 D A 変換器に供給されるリファレンス電圧には、入力信号の  
黒レベルに対する発光輝度を規定するための黒側リファレンス電圧と入力信号の  
白レベルに対する発光輝度を規定するための白側リファレンス電圧とがあり、第  
2 ステップは、白側リファレンス電圧を、第 1 ステップによって算出された輝度  
積算値に基づいて制御することを特徴とする請求項 3 に記載の有機 E L ディスプ  
レイの輝度制御方法。

【請求項 5】 有機 E L ディスプレイの輝度制御回路において、  
所与のリファレンス電圧によって規定される入出力特性に基づいて、デジタル  
映像入力信号をアナログの映像出力信号に変換して、有機 E L ディスプレイに供  
給する D A 変換器と、デジタル映像入力信号に基づいて、D A 変換器に供給され

るリファレンス電圧を制御するリファレンス電圧制御回路とを備えており、

リファレンス電圧制御回路は、デジタル映像入力信号に基づいて1画面毎に輝度積算値を算出する輝度積算値算出回路と、輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値に基づいて、D/A変換器に供給されるリファレンス電圧を制御する電圧調整回路とを備えていることを特徴とする有機ELディスプレイの輝度制御回路。

【請求項6】 D/A変換器に供給されるリファレンス電圧には、入力信号の黒レベルに対する発光輝度を規定するための黒側リファレンス電圧と、入力信号の白レベルに対する発光輝度を規定するための白側リファレンス電圧とがあり、電圧調整回路は輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値に基づいて、白側リファレンス電圧を制御することを特徴とする請求項5に記載の有機ELディスプレイの輝度制御回路。

【請求項7】 電圧調整回路は、輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値が大きいときに、入力信号の白レベルに対する発光輝度が低くなるように、白側リファレンス電圧を制御することを特徴とする請求項6に記載の有機ELディスプレイの輝度制御回路。

【請求項8】 電圧調整回路は、輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値に基づいて、白側リファレンス電圧を制御するためのゲインを算出するゲイン算出回路、ゲイン算出回路によって算出されたゲインに基づいて、白側リファレンス電圧を制御する制御回路を備えていることを特徴とする請求項6および請求項7のいずれかに記載の有機ELディスプレイの輝度制御回路。

【請求項9】 ゲイン算出回路は、入力される輝度積算値が所定値以下である場合には出力ゲインを一定値とし、入力される輝度積算値が所定値を越える場合には入力される輝度積算値が大きいほど出力ゲインを小さくさせる入出力特性を有しており、制御回路はゲインが小さいほど入力信号の白レベルに対する発光輝度が低くなるように、白側リファレンス電圧を制御するものであることを特徴とする請求項8に記載の有機ELディスプレイの輝度制御回路。

【請求項10】 電圧調整回路は、輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値に基づいて、白側リファレンス電圧を制御するための第1のゲインを

算出するゲイン算出回路、ゲイン算出回路によって算出されたゲインに外部から与えられる第2のゲインを乗算する乗算回路および乗算回路の乗算結果である第3のゲインに基づいて、白側リファレンス電圧を制御する制御回路を備えていることを特徴とする請求項6および請求項7のいずれかに記載の有機ELディスプレイの輝度制御回路。

【請求項11】 ゲイン算出回路は、入力される輝度積算値が所定値以下である場合には出力ゲインを一定値とし、入力される輝度積算値が所定値を越える場合には入力される輝度積算値が大きいほど出力ゲインを小さくさせる入出力特性を有しており、制御回路は第3のゲインが小さいほど入力信号の白レベルに対する発光輝度が低くなるように、白側リファレンス電圧を制御するものであることを特徴とする請求項10に記載の有機ELディスプレイの輝度制御回路。

【請求項12】 自動露光制御機能を有するカメラと有機ELディスプレイを備えた携帯型電話機において、

カメラの露光制御情報に基づいて、周辺の明るさを判定する判定手段、

判定手段によって判定された周辺の明るさに基づいて、有機ELディスプレイの表示輝度を制御する表示輝度制御手段を備えていることを特徴とする携帯型電話機。

【請求項13】 表示輝度制御手段は、判定手段によって判定された周辺の明るさが暗い場合には有機ELディスプレイの表示輝度が低くなり、判定手段によって判定された周辺の明るさが明るい場合には有機ELディスプレイの表示輝度が高くなるように、有機ELディスプレイの表示輝度を制御するものであることを特徴とする請求項12に記載の携帯型電話機。

【請求項14】 カメラの露光制御情報は、露光時間情報およびAGCゲイン情報のうちから選択された1つであることを特徴とする請求項12および13のいずれかに記載の携帯型電話機。

【請求項15】 有機ELディスプレイを備えた携帯型電話機において、有機ELディスプレイの表示面の向きを検出する検出手段、  
検出手段によって検出された有機ELディスプレイの表示面の向きに基づいて、有機ELディスプレイの表示輝度を制御する表示輝度制御手段を備えているこ

とを特徴とする携帯型電話機。

【請求項 1 6】 表示輝度制御手段は、有機 E L ディスプレイの表示面の向きが上向きである場合には有機 E L ディスプレイの表示輝度が高くなり、有機 E L ディスプレイの表示面の向きが下向きである場合には有機 E L ディスプレイの表示輝度が低くなるように、有機 E L ディスプレイの表示輝度を制御するものであることを特徴とする請求項 1 5 に記載の携帯型電話機。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、有機エレクトロルミッセンス（有機 E L）ディスプレイの輝度制御方法、輝度制御回路および有機 E L ディスプレイを備えた携帯型電話機に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

有機 E L ディスプレイには、単純マトリクス構造のパッシブ型と、T F T を用いるアクティブ型とがある。

【0 0 0 3】

図 1 は、アクティブ型の有機 E L ディスプレイの基本画素構成を示している。

【0 0 0 4】

アクティブ型の有機 E L ディスプレイの 1 画素分の回路は、スイッチング用 T F T 1 0 1 と、コンデンサ 1 0 2 と、駆動用 T F T 1 0 3 と、有機 E L 素子 1 0 4 とから構成されている。

【0 0 0 5】

スイッチング用 T F T 1 0 1 のドレインには、表示信号ライン 1 1 1 を介して表示信号 Data(Vin) が印加される。スイッチング用 T F T 1 0 1 のベースには、選択信号ライン 1 1 2 を介して選択信号 SCAN が印加される。スイッチング用 T F T 1 0 1 のソースは、駆動用 T F T 1 0 3 のベースに接続されているとともに、コンデンサ 1 0 2 を介して接地されている。

【0 0 0 6】

駆動用TFT103のドレインには、電源ライン113を介して駆動電源電圧Vdd が印加されている。駆動用TFT103のソースは、有機EL素子104の陽極に接続されている。有機EL素子104の陰極は接地されている。

## 【0007】

スイッチング用TFT101は、選択信号SCANによってオンオフ制御される。コンデンサ102は、スイッチング用TFT101がオンのときに、スイッチング用TFT101を介して供給される表示信号Data(Vin) によって充電される。そして、スイッチング用TFT101がオフのときには、充電電圧を保持する。駆動用TFT103は、そのベースに加えられるコンデンサ102の保持電圧に応じた電流を有機EL素子104に供給する。

## 【0008】

図2は、図1に示す基本画素構成において、表示信号Data(Vin) と有機EL素子104の発光輝度（駆動電流）との関係を示している。

## 【0009】

図2において、RefWは入力信号の白レベルに対する発光輝度を規定するための白側リファレンス電圧を、RefBは入力信号の黒レベルに対する発光輝度を規定するための黒側リファレンス電圧を、それぞれ示している。

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のようなアクティブ型の有機ELディスプレイでは、画面全体が明るい画像では、有機EL素子104に大きな電流が流れる。有機EL素子104に大きな電流が流れると、消費電力が多くなる。また、有機EL素子104に大きな電流が継続して流れると、その性能の劣化を早める。

## 【0011】

そこで、有機EL素子104の陰極に流れ込む電流を検出し、検出した電流値に応じて、有機EL素子104の電源電圧Vdd を制御することにより、たとえば画面全体が明るい場合には電源電圧を下げ、駆動電流を低減させる技術が開発されている（特開2000-267628号公報参照）。

## 【0012】



上記従来技術による電源電圧制御は、検出した電流値に応じて有機EL素子104の電源電圧Vddを制御するフィードバック制御である。フィードバック制御の場合、映像の明るさが急激に変化した時など、過制御が発生しやすく、その際に短い周期で輝度の変動するといったいわゆるハンチングが生じてしまう。

【0013】

この発明は、省電力化が図れるとともに有機EL素子の性能劣化を抑えることができ、しかもハンチングの発生を防止できる有機ELディスプレイの輝度制御方法および輝度制御回路を提供することを目的とする。

【0014】

この発明は、周辺の明るさに応じて有機ELディスプレイの表示輝度を変化させることができる携帯型電話機を提供することを目的とする。

【0015】

この発明は、携帯型電話機の向きに応じて有機ELディスプレイの表示輝度を変化させることができる携帯型電話機を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、有機ELディスプレイの輝度制御方法において、映像入力信号に基づいて1画面毎に輝度積算値を算出する第1ステップ、および第1ステップによって算出された輝度積算値に基づいて映像入力信号の振幅を制御し、振幅制御後の映像信号を有機ELディスプレイに供給する第2ステップを備えていることを特徴とする。

【0017】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、第2ステップは、第1ステップによって算出された輝度積算値が大きいときに映像入力信号の振幅が小さくなるように、映像入力信号の振幅を制御することを特徴とする。

【0018】

請求項3に記載の発明は、請求項1乃至2に記載の発明において、映像入力信号がデジタルの映像信号であり、第2ステップは、デジタルの映像入力信号をアナログの映像信号に変換するためのDA変換器に供給されるリファレンス電圧を

、第1ステップによって算出された輝度積算値に基づいて制御することにより、映像入力信号の振幅を制御することを特徴とする。

【0019】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、DA変換器に供給されるリファレンス電圧には、入力信号の黒レベルに対する発光輝度を規定するための黒側リファレンス電圧と入力信号の白レベルに対する発光輝度を規定するための白側リファレンス電圧とがあり、第2ステップは、白側リファレンス電圧を、第1ステップによって算出された輝度積算値に基づいて制御することを特徴とする。

【0020】

請求項5に記載の発明は、有機ELディスプレイの輝度制御回路において、所与のリファレンス電圧によって規定される入出力特性に基づいて、デジタル映像入力信号をアナログの映像出力信号に変換して、有機ELディスプレイに供給するDA変換器と、デジタル映像入力信号に基づいて、DA変換器に供給されるリファレンス電圧を制御するリファレンス電圧制御回路とを備えており、リファレンス電圧制御回路は、デジタル映像入力信号に基づいて1画面毎に輝度積算値を算出する輝度積算値算出回路と、輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値に基づいて、DA変換器に供給されるリファレンス電圧を制御する電圧調整回路とを備えていることを特徴とする。

【0021】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、DA変換器に供給されるリファレンス電圧には、入力信号の黒レベルに対する発光輝度を規定するための黒側リファレンス電圧と、入力信号の白レベルに対する発光輝度を規定するための白側リファレンス電圧とがあり、電圧調整回路は輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値に基づいて、白側リファレンス電圧を制御することを特徴とする。

【0022】

請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、電圧調整回路は、輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値が大きいときに、入力信号の

白レベルに対する発光輝度が低くなるように、白側リファレンス電圧を制御することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 6 乃至 7 に記載の発明において、電圧調整回路は、輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値に基づいて、白側リファレンス電圧を制御するためのゲインを算出するゲイン算出回路、ゲイン算出回路によって算出されたゲインに基づいて、白側リファレンス電圧を制御する制御回路を備えていることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載の発明において、ゲイン算出回路は、入力される輝度積算値が所定値以下である場合には出力ゲインを一定値とし、入力される輝度積算値が所定値を越える場合には入力される輝度積算値が大きいほど出力ゲインを小さくさせる入出力特性を有しており、制御回路はゲインが小さいほど入力信号の白レベルに対する発光輝度が低くなるように、白側リファレンス電圧を制御するものであることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 6 乃至 7 に記載の発明において、電圧調整回路は、輝度積算値算出回路によって算出された輝度積算値に基づいて、白側リファレンス電圧を制御するための第 1 のゲインを算出するゲイン算出回路、ゲイン算出回路によって算出されたゲインに外部から与えられる第 2 のゲインを乗算する乗算回路および乗算回路の乗算結果である第 3 のゲインに基づいて、白側リファレンス電圧を制御する制御回路を備えていることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載の発明において、ゲイン算出回路は、入力される輝度積算値が所定値以下である場合には出力ゲインを一定値とし、入力される輝度積算値が所定値を越える場合には入力される輝度積算値が大きいほど出力ゲインを小さくさせる入出力特性を有しており、制御回路は第 3 のゲインが小さいほど入力信号の白レベルに対する発光輝度が低くなるように、白側リファレンス電圧を制御するものであることを特徴とする。

## 【0027】

請求項12に記載の発明は、自動露光制御機能を有するカメラと有機ELディスプレイを備えた携帯型電話機において、カメラの露光制御情報に基づいて、周辺の明るさを判定する判定手段、判定手段によって判定された周辺の明るさに基づいて、有機ELディスプレイの表示輝度を制御する表示輝度制御手段を備えていることを特徴とする。

## 【0028】

請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の携帯型電話機において、表示輝度制御手段は、判定手段によって判定された周辺の明るさが暗い場合には有機ELディスプレイの表示輝度が低くなり、判定手段によって判定された周辺の明るさが明るい場合には有機ELディスプレイの表示輝度が高くなるように、有機ELディスプレイの表示輝度を制御するものであることを特徴とする。

## 【0029】

請求項14に記載の発明は、請求項12または13に記載の携帯型電話機において、カメラの露光制御情報は、露光時間情報およびAGCゲイン情報のうちから選択された1つであることを特徴とする。

## 【0030】

請求項15に記載の発明は、有機ELディスプレイを備えた携帯型電話機において、有機ELディスプレイの表示面の向きを検出する検出手段、検出手段によって検出された有機ELディスプレイの表示面の向きに基づいて、有機ELディスプレイの表示輝度を制御する表示輝度制御手段を備えていることを特徴とする。

## 【0031】

請求項16に記載の発明は、請求項15に記載の携帯型電話機において、表示輝度制御手段は、有機ELディスプレイの表示面の向きが上向きである場合には有機ELディスプレイの表示輝度が高くなり、有機ELディスプレイの表示面の向きが下向きである場合には有機ELディスプレイの表示輝度が低くなるように、有機ELディスプレイの表示輝度を制御するものであることを特徴とする。

## 【0032】

## 【発明の実施の形態】

以下、図 3 ～ 図 1 0 を参照して、この発明の実施の形態について説明する。

## 【0033】

## 〔1〕第 1 の実施の形態の説明

## 【0034】

図 3 は、この発明の第 1 の実施の形態である有機 E L ディスプレイの輝度制御回路の構成を示している。

## 【0035】

有機 E L ディスプレイの輝度制御回路は、リファレンス電圧制御回路 1 と D A C 2 とを備えている。デジタル映像入力信号  $R\_in$ ,  $G\_in$ ,  $B\_in$  は、リファレンス電圧制御回路 1 に送られるとともに、D A C 2 に送られる。リファレンス電圧制御回路 1 は、D A C 2 に供給されるリファレンス電圧を制御する。D A C 2 に供給されるリファレンス電圧には、R, G, B それぞれについて、黒側リファレンス電圧  $R\_RefB$ ,  $G\_RefB$ ,  $B\_RefB$  ( これらを総称するときには  $RefB$  と記載する) と、白側リファレンス電圧  $R\_RefW$ ,  $G\_RefW$ ,  $B\_RefW$  ( これらを総称するときには  $RefW$  と記載する) とがある。

## 【0036】

黒側リファレンス電圧  $RefB$  とは、入力信号の黒レベルに対する発光輝度を規定するための基準電圧であり、この実施の形態では、固定されている。白側リファレンス電圧  $RefW$  とは、入力信号の白レベルに対する発光輝度を規定するための基準電圧であり、この実施の形態では、リファレンス電圧制御回路 1 によって制御される。

## 【0037】

D A C 2 は、リファレンス電圧制御回路 1 から供給される黒側リファレンス電圧  $RefB$  と白側リファレンス電圧  $RefW$  とによって規定される入出力特性に基づいて、デジタル映像入力信号  $R\_in$ ,  $G\_in$ ,  $B\_in$  をアナログ映像出力信号  $R\_out$ ,  $G\_out$ ,  $B\_out$  に変換する。D A C 2 によって得られるアナログ映像出力信号  $R\_out$ ,  $G\_out$ ,  $B\_out$  は、有機 E L ディスプレイ 3 に供給される。このアナログ映像出力信号  $R\_out$ ,  $G\_out$ ,  $B\_out$  は、図 1 の表示信

号Data(Vin) に相当する。

【0038】

リファレンス電圧制御回路1は、輝度信号生成回路(Y生成回路)11、輝度積算回路12、LPF13、ゲイン算出回路14、リファレンス電圧調整回路(Ref電圧調整回路)15および複数のDAC16~21を備えている。

【0039】

輝度信号生成回路11は、デジタル映像入力信号R\_in, G\_in, B\_inに基づいて、輝度信号Yを生成する。輝度積算回路12は、輝度信号生成回路11によって生成された輝度信号に基づいて、1フレーム毎に輝度積算値を算出する。LPF13は、輝度積算回路12によって算出された1フレーム単位の輝度積算値を時間方向に平滑化する。このLPF13は、急峻な明るさの変化に対して、後述するゲインGainをゆっくり変化させるために設けられているが、省略してもよい。

【0040】

ゲイン算出回路14は、LPF13から得られる1フレーム毎の輝度積算値の大きさに応じて、白側リファレンス電圧RefWを制御するためのゲインGainを算出する。図4(a)および図4(b)は、それぞれゲイン算出回路14の入出力特性、つまり、1フレーム単位の輝度積算値に対するゲインの特性の例を示している。

【0041】

図4(a)の特性では、1フレーム単位の輝度積算値が0~aまではゲインは1.00となり、1フレーム単位の輝度積算値がaを越えるとゲインは徐々に低下している。図4(b)の特性では、1フレーム単位の輝度積算値が0~bまではゲインは1.00となり、1フレーム単位の輝度積算値がb~cまではゲインは緩やかに低下し、1フレーム単位の輝度積算値がcを越えるとゲインはやや急激に低下している。

【0042】

リファレンス電圧調整回路15は、R,G,B毎に予め設定された黒側リファレンス電圧(以下、基準黒側リファレンス電圧という)R\_RefB, G\_RefB, B\_RefB

と、R,G,B 毎に予め設定された白側リファレンス電圧(以下、基準白側リファレンス電圧という) $R\_RefW$ ,  $G\_RefW$ ,  $B\_RefW$ と、ゲイン算出回路14によって算出されたゲインGainとに基づいて、R,G,B 毎の調整後の白側リファレンス電圧  $R\_RefW'$ ,  $G\_RefW'$ ,  $B\_RefW'$  を生成する。

## 【0043】

各基準黒側リファレンス電圧  $R\_RefB$ ,  $G\_RefB$ ,  $B\_RefB$  および各基準白側リファレンス電圧  $R\_RefW$ ,  $G\_RefW$ ,  $B\_RefW$ は、デジタル信号として与えられている。

## 【0044】

リファレンス電圧調整回路15は、R,G,B それぞれに対するリファレンス電圧調整回路を含んでいるが、それぞれの構成は同じであるので、ここでは、R に対するリファレンス電圧調整回路について説明する。

## 【0045】

図5は、R に対するリファレンス電圧調整回路を示している。

## 【0046】

このリファレンス電圧調整回路は、減算器31、乗算器32および減算器33を備えている。

## 【0047】

減算器31は、R に対する基準黒側リファレンス電圧  $R\_RefB$ と、R に対する基準白側リファレンス電圧  $R\_RefW$ との差 ( $R\_RefB - R\_RefW$ ) を演算する。乗算器32は、減算器31の出力 ( $R\_RefB - R\_RefW$ ) にゲインGainを乗算する。減算器33は、基準黒側リファレンス電圧  $R\_RefB$ から乗算器32の出力 ( $Gain \times (R\_RefB - R\_RefW)$ ) を減算することにより、調整後の白側リファレンス電圧  $R\_RefW'$  を算出する。

## 【0048】

ゲインGainが1.00である場合には、調整後の白側リファレンス電圧  $R\_RefW'$  は、基準白側リファレンス電圧  $R\_RefW$ と等しくなる。そして、ゲインGainが大きくなるほど、つまり、1フレーム単位の輝度積算値が大きくなるほど、調整後の白側リファレンス電圧  $R\_RefW'$  が大きくなり、基準黒側リファレンス電

圧 $R\_RefB$ 側に近づく。つまり、1フレーム単位の輝度積算値が大きくなるほど、入力信号の白レベルに対する有機EL素子の発光輝度（駆動電流）が低下する。

#### 【0049】

各基準黒側リファレンス電圧 $R\_RefB$ ,  $G\_RefB$ ,  $B\_RefB$  は、それぞれDAC16、17、18によってアナログ信号に変換されて、DAC2に供給される。各調整後の白側リファレンス電圧 $R\_RefW'$ ,  $G\_RefW'$ ,  $B\_RefW'$  は、それぞれDAC19、20、21によってアナログ信号に変換されて、DAC2に供給される。

#### 【0050】

図6は、DAC2の入出力特性を示している。

#### 【0051】

図6において、 $RefW' 1$  は、輝度積算値が小さい場合（暗い映像である場合）にDAC2に供給される白側リファレンス電圧（＝基準白側リファレンス電圧 $RefW$ ）を示している。 $RefW' 3$  は、輝度積算値が大きい場合（明るい映像である場合）にDAC2に供給される白側リファレンス電圧を示している。 $RefW' 2$  は、輝度積算値が中間値である場合（中間の明るさの映像である場合）にDAC2に供給される白側リファレンス電圧を示している。

#### 【0052】

DAC2に供給される白側リファレンス電圧が $RefW' 1$  である場合には、DAC2の入出力特性は、直線 $L 1$ で示される特性となる。この場合に、黒レベルから白レベルまで変化する入力信号をDAC2に周期的に入力すると、曲線 $S 1$ に示すような出力波形が得られる。

#### 【0053】

DAC2に供給される白側リファレンス電圧が $RefW' 3$  である場合には、DAC2の入出力特性は、直線 $L 3$ で示される特性となる。この場合に、黒レベルから白レベルまで変化する入力信号をDAC2に周期的に入力すると、曲線 $S 3$ に示すような出力波形が得られる。

#### 【0054】



DAC2に供給される白側リファレンス電圧がRefW' 2である場合には、DAC2の入出力特性は、直線L2で示される特性となる。この場合に、黒レベルから白レベルまで変化する入力信号をDAC2に周期的に入力すると、曲線S2に示すような出力波形が得られる。

【0055】

つまり、白側リファレンス電圧をフレーム単位の輝度積算値に応じて制御することにより、DAC2の出力信号の振幅が制御されていることがわかる。

【0056】

上記実施の形態では、入力映像が明るい映像である場合には、映像入力信号（表示信号）の振幅を小さくするようにし、これにより有機EL素子の駆動電流を低減させている。DA変換時のリファレンス電圧を制御することによって、映像入力信号の振幅を制御しているので、階調は低下しない。

【0057】

また、映像入力信号（表示信号）の振幅制御は、フィードフォワード制御によって行われているので、ハンチングも発生しない。

【0058】

〔2〕第2の実施の形態の説明

【0059】

図7は、この発明の第2の実施の形態である有機ELディスプレイの輝度制御回路の構成を示している。図7において、図3と同じものには、同じ符号を付してその説明を省略する。

【0060】

第2の実施の形態における有機ELディスプレイの輝度制御回路は、第1の実施の形態における有機ELディスプレイの輝度制御回路と次の点で異なっている。

【0061】

（1）リファレンス電圧制御回路1内に、外部から画面全体の輝度を制御するための乗算器41が設けられていること。

（2）リファレンス電圧制御回路1内に、ホワイトバランス調整を可能とする乗

算器 5 1、5 2、5 3 が設けられていること。

(3) R, G, B 毎に表示信号に対する発光輝度の特性が異なるため、リファレンス電圧制御回路 1 内に、R, G, B 毎にゲイン Gain を補正するためのゲイン補正回路 6 1、6 2、6 3 が設けられていること。

【 0 0 6 2 】

以下、これらの相違点について、さらに詳しく説明する。

【 0 0 6 3 】

ゲイン算出回路 1 4 によって算出されたゲイン Gain は、乗算器 4 1 に入力する。乗算器 4 1 には、外部から画面全体の輝度を制御するための全体輝度制御信号 W \_\_Gain が与えられる。乗算器 4 1 に与えられる信号 W \_\_Gain を制御することによって、たとえば、ディスプレイを明るい場所を使用する場合に画面を明るくしたり、一定時間経過後に画面を暗くしたりすることが可能となる。

【 0 0 6 4 】

乗算器 4 1 の出力は、乗算器 5 1、5 2、5 3 それぞれに与えられる。これらの乗算器 5 1、5 2、5 3 には、それぞれ R, G, B 個別に任意のゲイン R \_\_Gain, G \_\_Gain, B \_\_Gain が与えられる。乗算器 5 1、5 2、5 3 にそれぞれ与えられるゲイン R \_\_Gain, G \_\_Gain, B \_\_Gain を個別に制御することができるので、ホワイトバランス調整が可能となる。

【 0 0 6 5 】

各乗算器 5 1、5 2、5 3 の出力は、それぞれ対応するゲイン補正回路 6 1、6 2、6 3 に送られる。各ゲイン補正回路 6 1、6 2、6 3 は、たとえば、図 8 の直線 K 1、K 2 のように、入出力特性を設定することにより、入力されたゲインを補正する。

【 0 0 6 6 】

リファレンス電圧調整回路 1 5 においては、R, G, B 毎に対応するゲイン補正回路 6 1、6 2、6 3 から与えられるゲインを用いて、R, G, B 毎に白側リファレンス電圧を調整する。

【 0 0 6 7 】

〔 3 〕 第 3 の実施の形態の説明

## 【0068】

図9は、携帯型電話機の概略構成を示している。

## 【0069】

MPU209は、携帯型電話機の全体的な制御を行う。アンテナ201は、電波を送受信する。送受信部202は、電波を受信し、受信内容をMPU209に伝達する。また、送受信部202は、MPU209から出力される送信信号を電波に乗せて発信する。

## 【0070】

マイク203は、音声信号をMPU209に送る。スピーカ204は、MPU209から出力される音声信号を音声として出力する。第1カメラ205は、有機ELディスプレイ214が設けられている携帯型電話機本体の前面に取り付けられたカメラであり、撮像した映像をMPU209に送る。第2カメラ206は、携帯型電話機本体の背面に取り付けられたカメラであり、撮像した映像をMPU209に送る。撮像モード時には、通常モード時の表示映像に代わって、カメラ205または206によって撮像された映像が有機ELディスプレイ214に表示される。

## 【0071】

操作部208は、携帯型電話機本体に設けられており、図10に示すように、各種ボタン221、各種スイッチ222を含んでいる。タイマ211は、後述するように輝度制御のために用いられる。

## 【0072】

フラッシュメモリ210には、電源オフ時においても保存すべきデータが格納される。グラフィックスメモリ212には、ディスプレイに表示する画像データが格納される。MPU209から出力される画像データと書き込み制御信号に基づいて、グラフィックスメモリ212の所定のアドレスに画像データが書き込まれる。また、グラフィックスメモリ212からは、有機ELディスプレイ214の表示周期にあわせて、対応画素の画素データが走査タイミングに合わせて出力される。

## 【0073】

タイミング制御 IC 213 は、有機 EL ディスプレイ 214 に画像データと、駆動信号を供給し、有機 EL ディスプレイ 214 に映像を表示させる。タイミング制御 IC 213 は、輝度制御回路を含んでいる。

## 【0074】

図10は、タイミング制御 IC 213 内に設けられた輝度制御回路の構成と、画面全体の輝度を制御するための MPU 209 およびその周辺機器とを示している。

## 【0075】

図10において、図3と同じものには、同じ符号を付してその説明を省略する。図10の輝度制御回路は、図3の輝度制御回路とほぼ同様であるが、リファレンス電圧制御回路1内に、画面全体の輝度（表示輝度）を制御するための乗算器41が設けられている点が異なっている。乗算器41に与えられる全体輝度制御信号  $W\_Gain$  は、MPU 209 によって生成される。

## 【0076】

MPU 209 には、操作部 208 に設けられた各種ボタン 221、各種スイッチ 222 が接続されている。MPU 209 は、タイマ 211 を備えている。MPU 209 には、カメラ 205、206 が接続されている。各カメラ 205、206 は自動露光制御機能を備えている。この例では、携帯型電話機本体の前面に取り付けられた第1カメラ 205 から、露光時間情報が MPU 209 に送られている。

## 【0077】

MPU 209 は、第1カメラ 205 からの露光時間情報に基づいて、現在の携帯型電話機の使用環境下での周辺の明るさを推定して、全体輝度制御信号  $W\_Gain$  を生成する。全体輝度制御信号  $W\_Gain$  は、例えば、2.0～0.5の間の値をとる。

## 【0078】

具体的には、露光時間が大きいとき、つまり周辺の明るさが暗い場合には、全体輝度制御信号  $W\_Gain$  を小さくする。この結果、乗算器41から出力されるゲインは、ゲイン算出回路14によって算出されたゲインより小さくなり、調整

後の白側リファレンス電圧R \_\_Refw' が大きくなるため、表示輝度が低くなる。

【0079】

反対に、露光時間が小さいとき、つまり周辺の明るさが明るい場合には、全体輝度制御信号W \_\_Gainを大きくする。この結果、乗算器41から出力されるゲインは、ゲイン算出回路14によって算出されたゲインより大きくなり、調整後の白側リファレンス電圧R \_\_Refw' が小さくなるため、表示輝度が高くなる。

【0080】

なお、第1カメラ205の露光時間情報の代わりに第1カメラ205のAGCゲイン情報を用いて上記のような制御を行ってもよい。この場合には、AGCゲインが大きい場合に、周辺の明るさが暗いと判定して、全体輝度制御信号W \_\_Gainを小さくする。逆に、AGCゲインが小さい場合に、周辺の明るさが明るいとは判定して、全体輝度制御信号W \_\_Gainを大きくする。

【0081】

また、MPU209は、操作部208に設けられた各種ボタン221または各種スイッチ222が操作されたときに、全体輝度制御信号W \_\_Gainを小さくすることによって表示輝度が高くする。そして、一定時間が経過すると、全体輝度制御信号W \_\_Gainを大きくすることによって表示輝度が低くする。

【0082】

一定時間が経過したか否かは、タイマ211を用いて判定する。具体的には、タイマ211は、ボタン221またはスイッチ222が操作されたときにリセットされ、自動的に計時を開始する。そして、タイマ211によって計時された時間に応じて画面輝度を制御する。たとえば、所定時間以上経過すると、表示輝度を半減させる。

【0083】

〔4〕第4の実施の形態の説明

【0084】

図11は、携帯型電話機の概略構成を示している。図11において、図9と同じものには、同じ符号を付してその説明を省略する。

【0085】

この携帯型電話機では、図9の携帯型電話機に比べて、有機ELディスプレイ214の表示面の向き（上向き、下向き、横向き等）を検出するための向きセンサ207が設けられている点で異なっている。また、この携帯型電話機では、第1カメラ205からの露光時間情報に基づく表示輝度制御は行なわれていない。

## 【0086】

図12は、タイミング制御IC213内に設けられた輝度制御回路の構成と、画面全体の輝度を制御するためのMPU209およびその周辺機器とを示している。

## 【0087】

図12において、図3と同じものには、同じ符号を付してその説明を省略する。図12の輝度制御回路は、図3の輝度制御回路とほぼ同様であるが、リファレンス電圧制御回路1内に、画面全体の輝度（表示輝度）を制御するための乗算器41が設けられている点が異なっている。乗算器41に与えられる全体輝度制御信号W<sub>Gain</sub>は、MPU209によって生成される。

## 【0088】

MPU209には、操作部208に設けられた各種ボタン221、各種スイッチ222が接続されている。MPU209は、タイマ211を備えている。MPU209には、向きセンサ207が接続されている。

## 【0089】

MPU209は、向きセンサ207の検出信号に基づいて、有機ELディスプレイ214の表示面の向き（上向き、下向き、横向き等）推定して、全体輝度制御信号W<sub>Gain</sub>を生成する。全体輝度制御信号W<sub>Gain</sub>は、例えば、2.0～0.5の間の値をとる。

## 【0090】

具体的には、有機ELディスプレイ214の表示面が上向きになるほど、全体輝度制御信号W<sub>Gain</sub>を小さくすることによって、表示輝度を明るくさせる。全体輝度制御信号W<sub>Gain</sub>は、有機ELディスプレイ214の表示面が上向きの場合に小さい値に制御され、有機ELディスプレイ214の表示面が下向きの場合に大きい値に制御され、有機ELディスプレイ214の表示面が横向きのときに

は中間の値に制御される。

【0091】

また、MPU209は、上記第3の実施の形態と同様に、操作部208に設けられた各種ボタン221または各種スイッチ222が操作されたときに、全体輝度制御信号W \_\_Gainを小さくすることによって表示輝度が高くする。そして、一定時間が経過すると、全体輝度制御信号W \_\_Gainを大きくすることによって表示輝度が低くする。

【0092】

なお、有機ELディスプレイ214の表示面の向き（上向き、下向き、横向き等）を、2台のカメラ205、206の露光時間とAGCゲインから検出するようにしてもよい。

【0093】

つまり、有機ELディスプレイ214の表示面の向きが上向きの場合には、携帯型電話機本体の前面側が背面側より明るい可能性が高いため、携帯型電話機本体の前面に取り付けられた第1カメラ205の露光時間が、携帯型電話機本体の背面に取り付けられた第2カメラ206の露光時間より短くなる（露光時間が同じ場合にはAGCゲインが小さくなる）と考えられる。

【0094】

また、反対に、有機ELディスプレイ214の表示面の向きが下向きの場合には、携帯型電話機本体の背面側が前面側より明るい可能性が高いため、携帯型電話機本体の背面に取り付けられた第2カメラ206の露光時間が、携帯型電話機本体の前面に取り付けられた第1カメラ205の露光時間より短くなる（露光時間が同じ場合にはAGCゲインが小さくなる）と考えられる。

【0095】

そこで、2台のカメラ205、206の露光時間とAGCゲインによって有機ELディスプレイ214の表示面の向きを判定することができる。

【0096】

【発明の効果】

この発明によれば、省電力化が図れるとともに有機EL素子の性能劣化を抑え

ることができ、しかもハンチングの発生を防止できるようになる。

【0097】

この発明によれば、携帯型電話機において、周辺の明るさに応じて有機ELディスプレイの表示輝度を変化させることができるようになる。

【0098】

この発明によれば、携帯型電話機の向きに応じて有機ELディスプレイの表示輝度を変化させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

アクティブ型の有機ELディスプレイの基本画素構成を示す回路図である。

【図2】

図2は、図1に示す基本画素構成において、表示信号Data(Vin)と有機EL素子の発光輝度（駆動電流）との関係を示すグラフである。

【図3】

この発明の第1の実施の形態である有機ELディスプレイの輝度制御回路の構成を示している。

【図4】

ゲイン算出回路14の入出力特性の例を示すグラフである。

【図5】

Rに対するリファレンス電圧調整回路を示す回路図である。

【図6】

DAC2の入出力特性を示すグラフである。

【図7】

この発明の第2の実施の形態である有機ELディスプレイの輝度制御回路の構成を示している。

【図8】

各ゲイン補正回路61、62、63の入出力特性の設定例を示すグラフである。

【図9】



この発明の第 3 の実施の形態である携帯型電話機の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

図 9 のタイミング制御 IC 2 1 3 内に設けられた輝度制御回路の構成と、画面全体の輝度を制御するための MPU 2 0 9 およびその周辺機器とを示すブロック図である。

【図 1 1】

この発明の第 4 の実施の形態である携帯型電話機の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

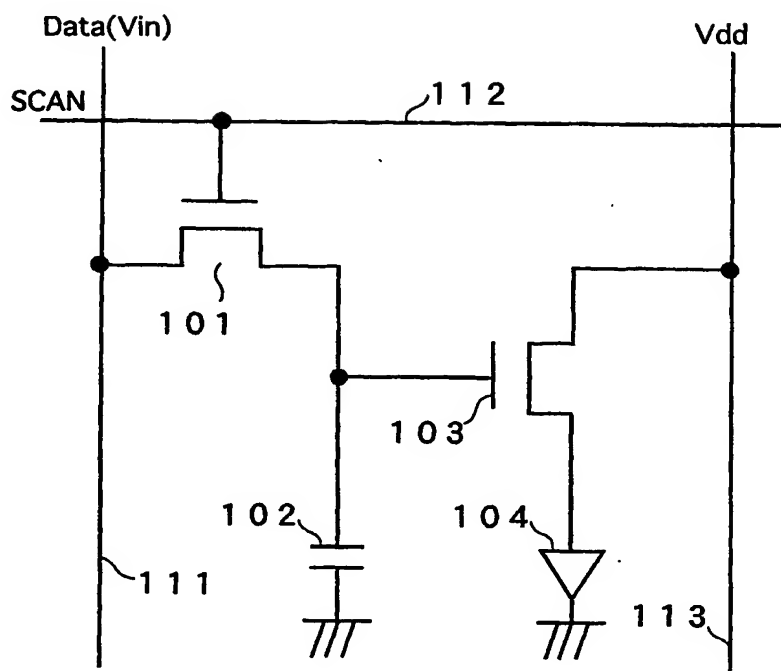
図 1 1 のタイミング制御 IC 2 1 3 内に設けられた輝度制御回路の構成と、画面全体の輝度を制御するための MPU 2 0 9 およびその周辺機器とを示すブロック図である。

【符号の説明】

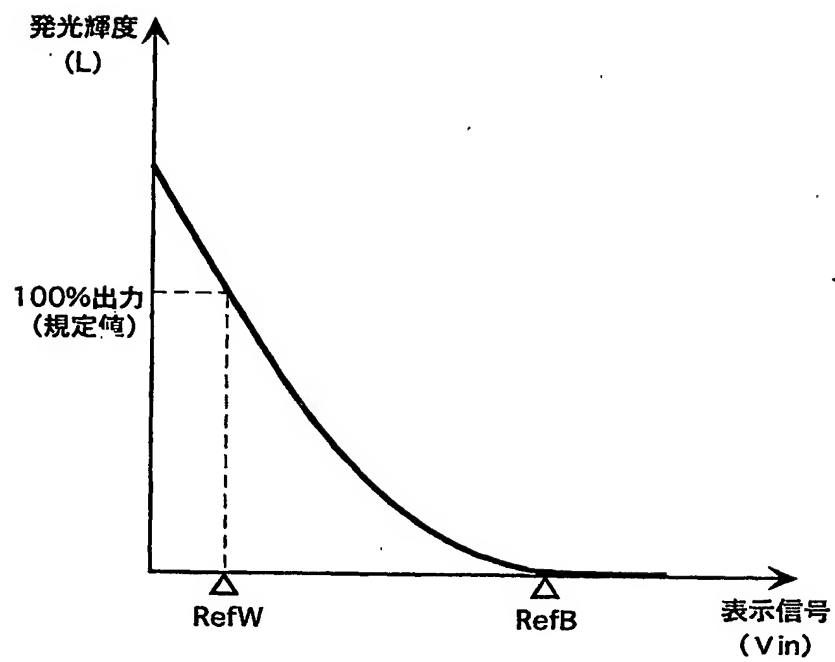
- 1 リファレンス電圧制御回路
- 2 DAC
- 3 有機 EL ディスプレイ
- 1 1 輝度信号生成回路 (Y 生成回路)
- 1 2 輝度積算回路
- 1 3 LPF
- 1 4 ゲイン算出回路
- 1 5 リファレンス電圧調整回路 (Ref 電圧調整回路)
- 4 1、5 1、5 2、5 3 乗算器
- 2 0 5、2 0 6 カメラ
- 2 0 7 向きセンサ
- 2 0 8 操作部
- 2 0 9 MPU
- 2 1 1 タイマ
- 2 1 4 有機 EL ディスプレイ

【書類名】 図面

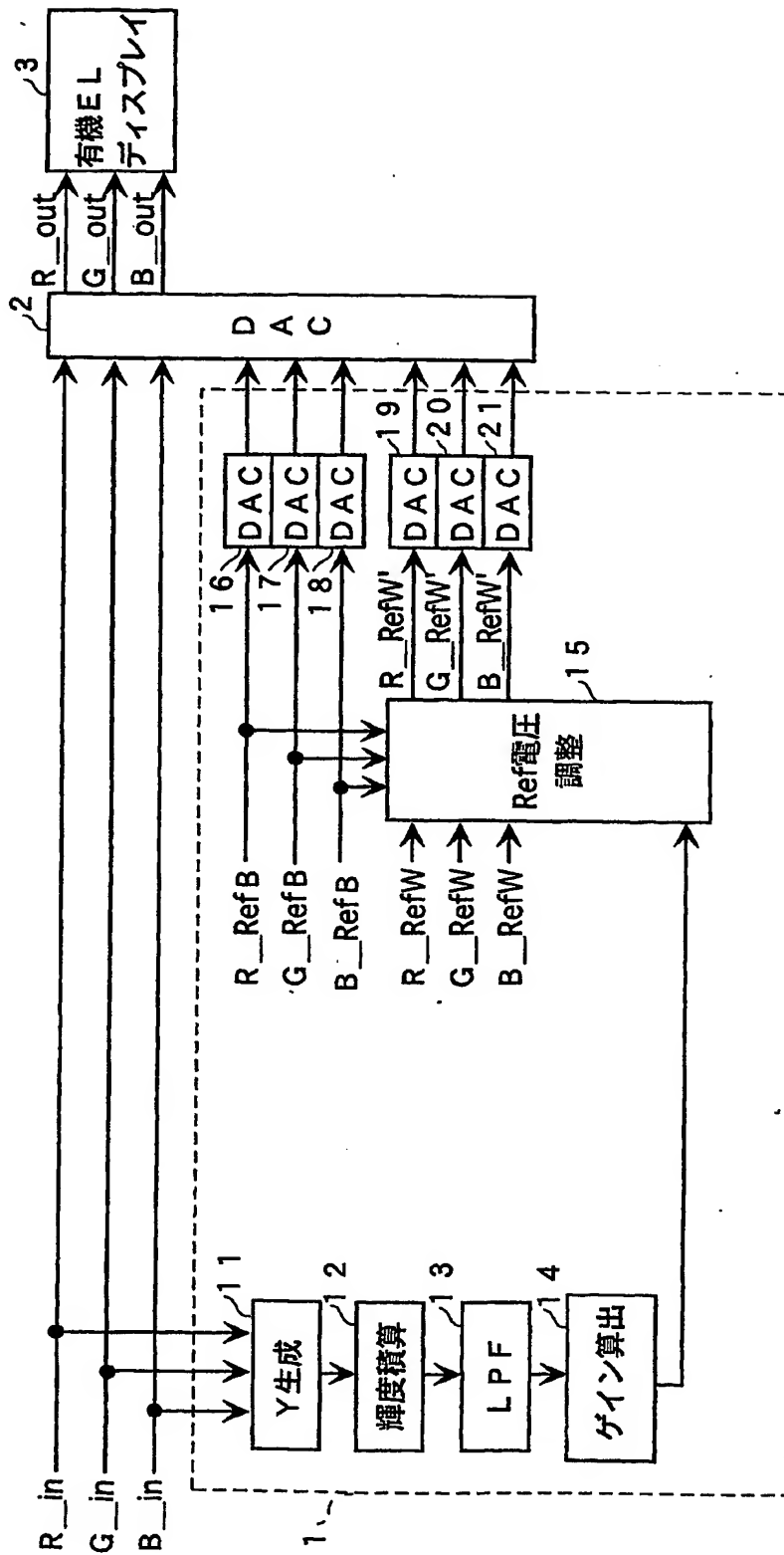
【図 1】



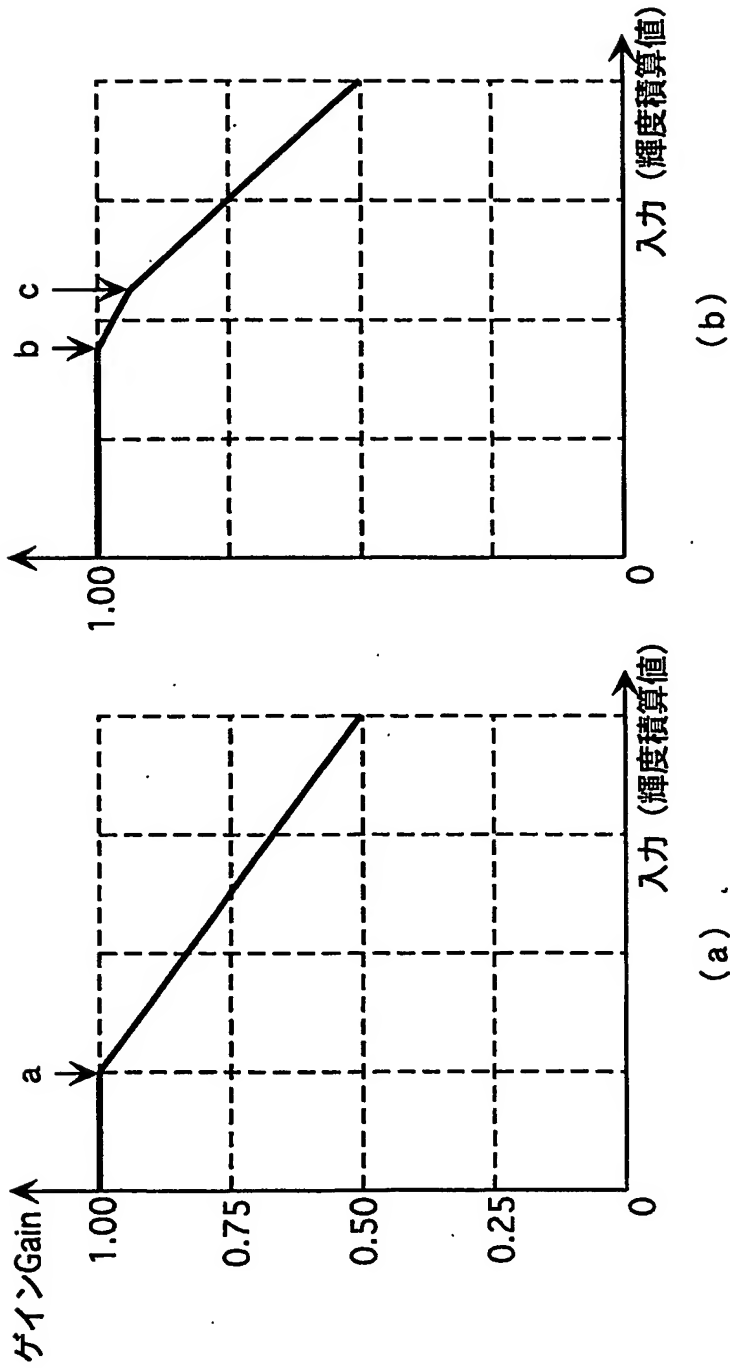
【図 2】



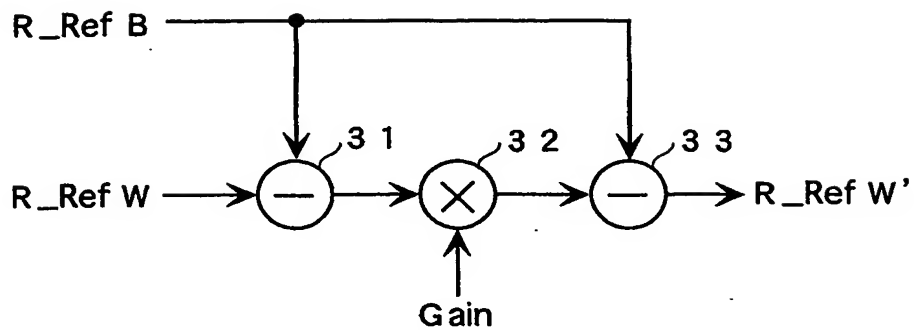
【図 3】



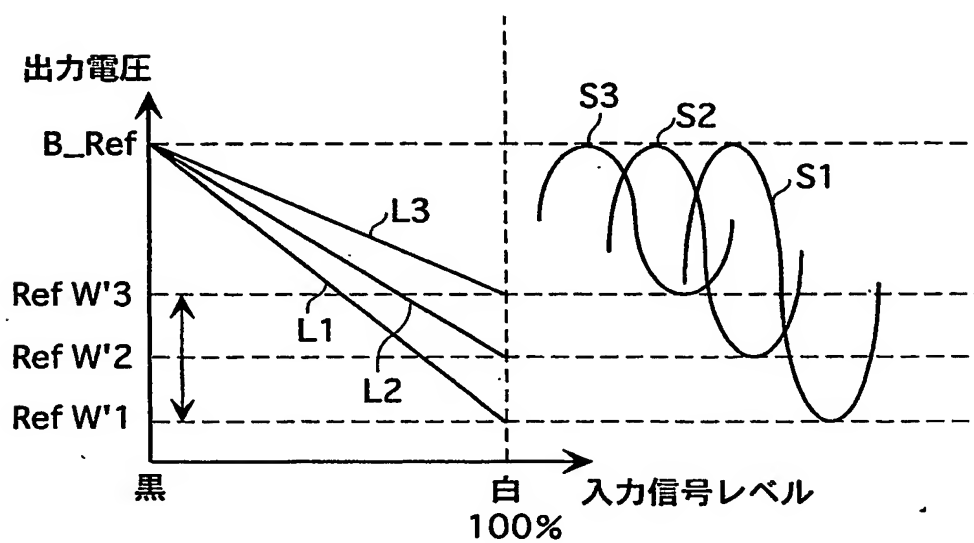
【図4】



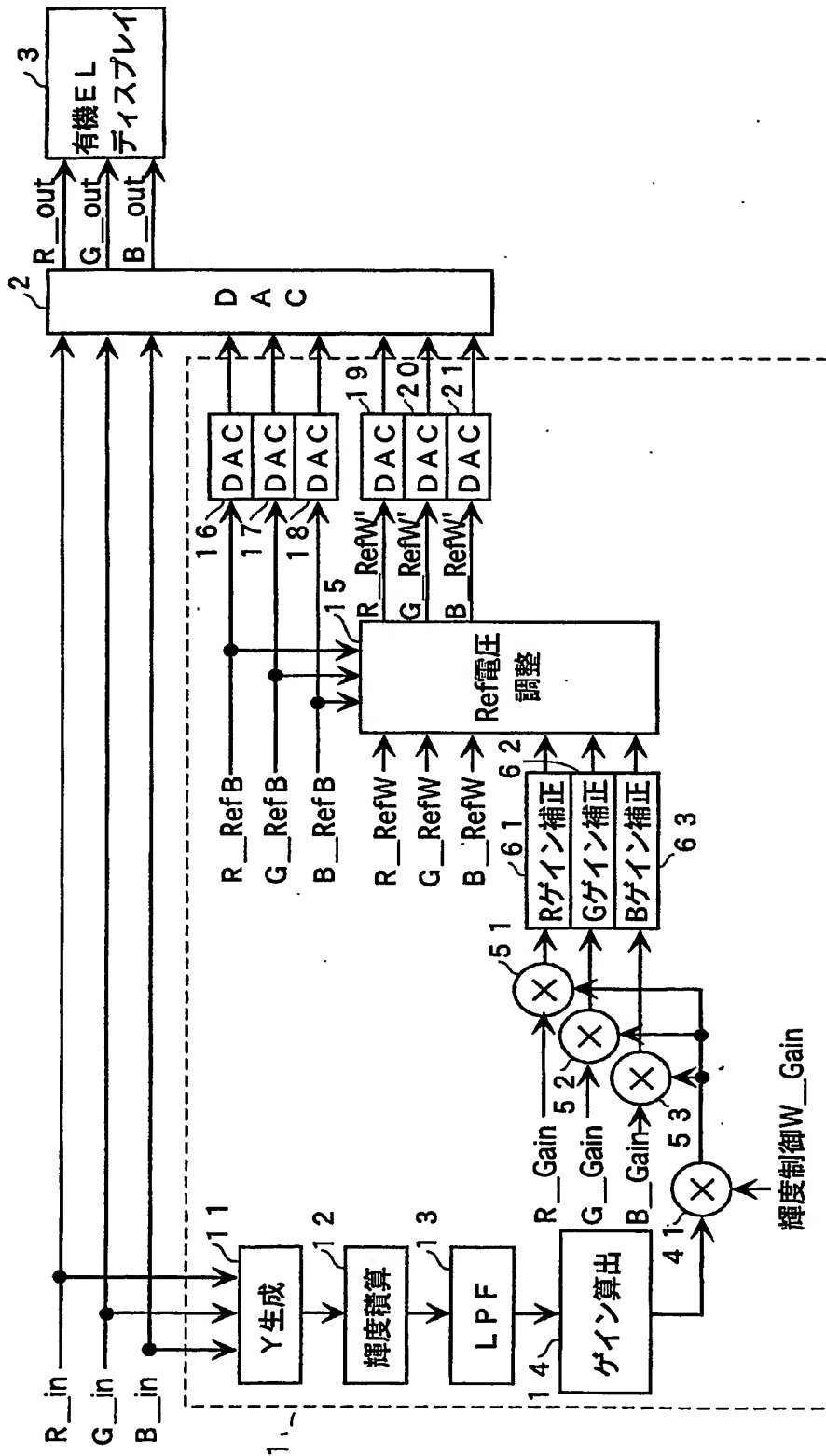
【図 5】



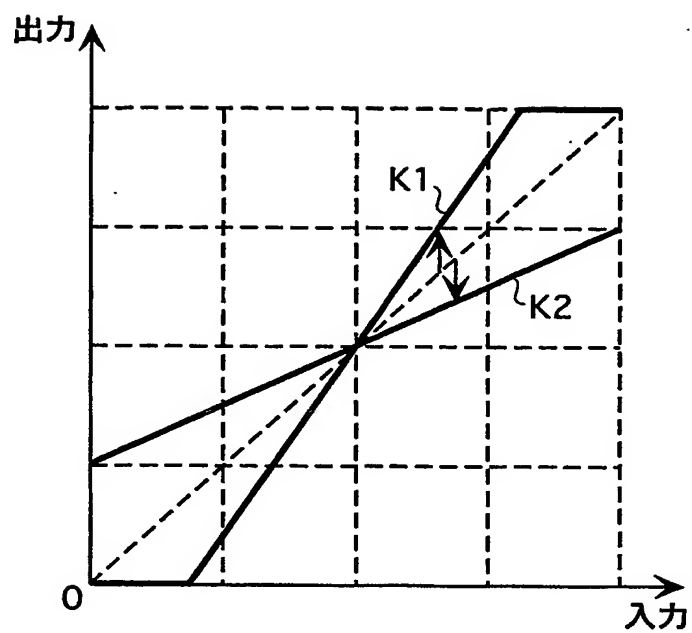
【図 6】



【図 7】

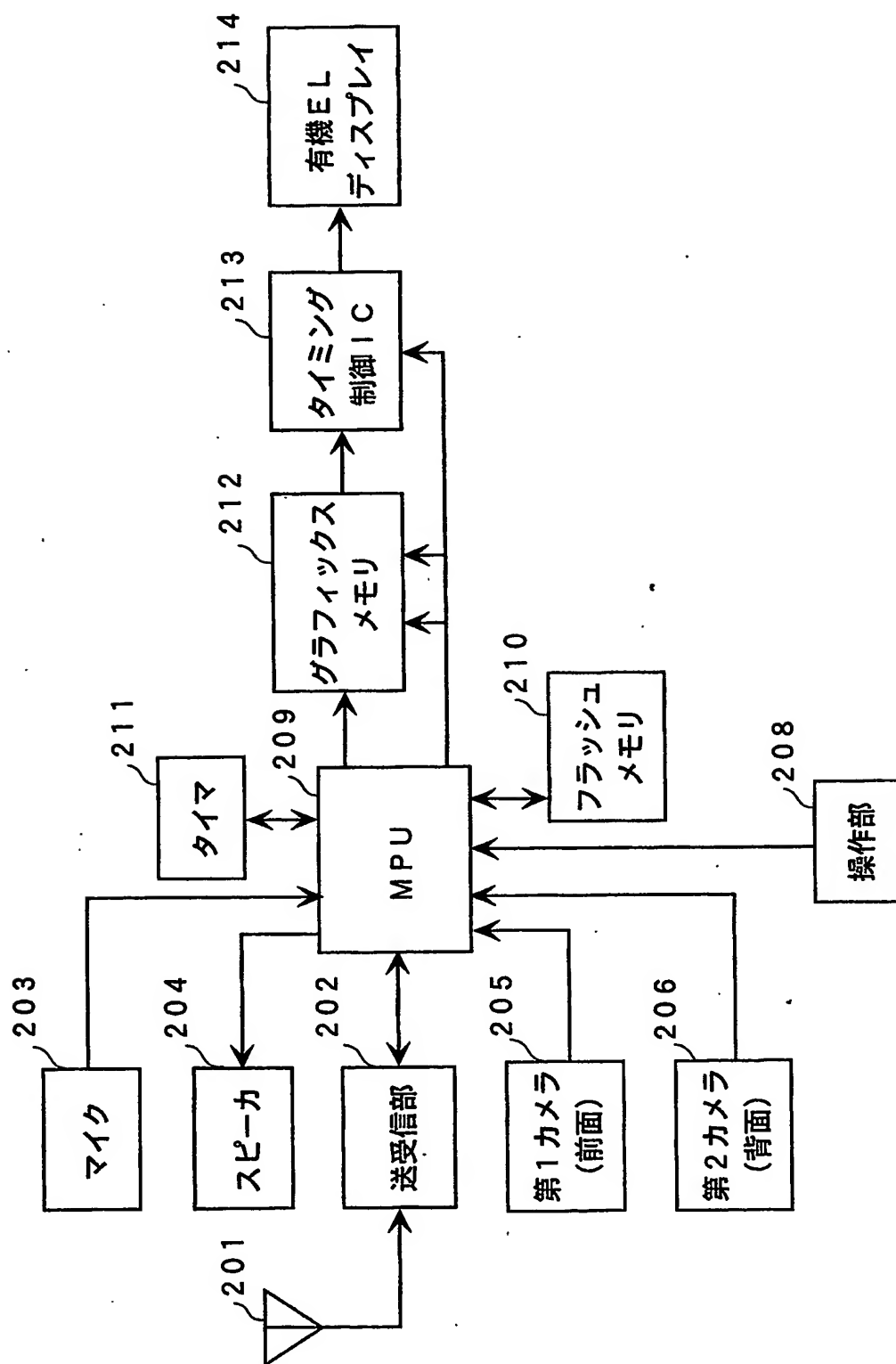


【図 8】

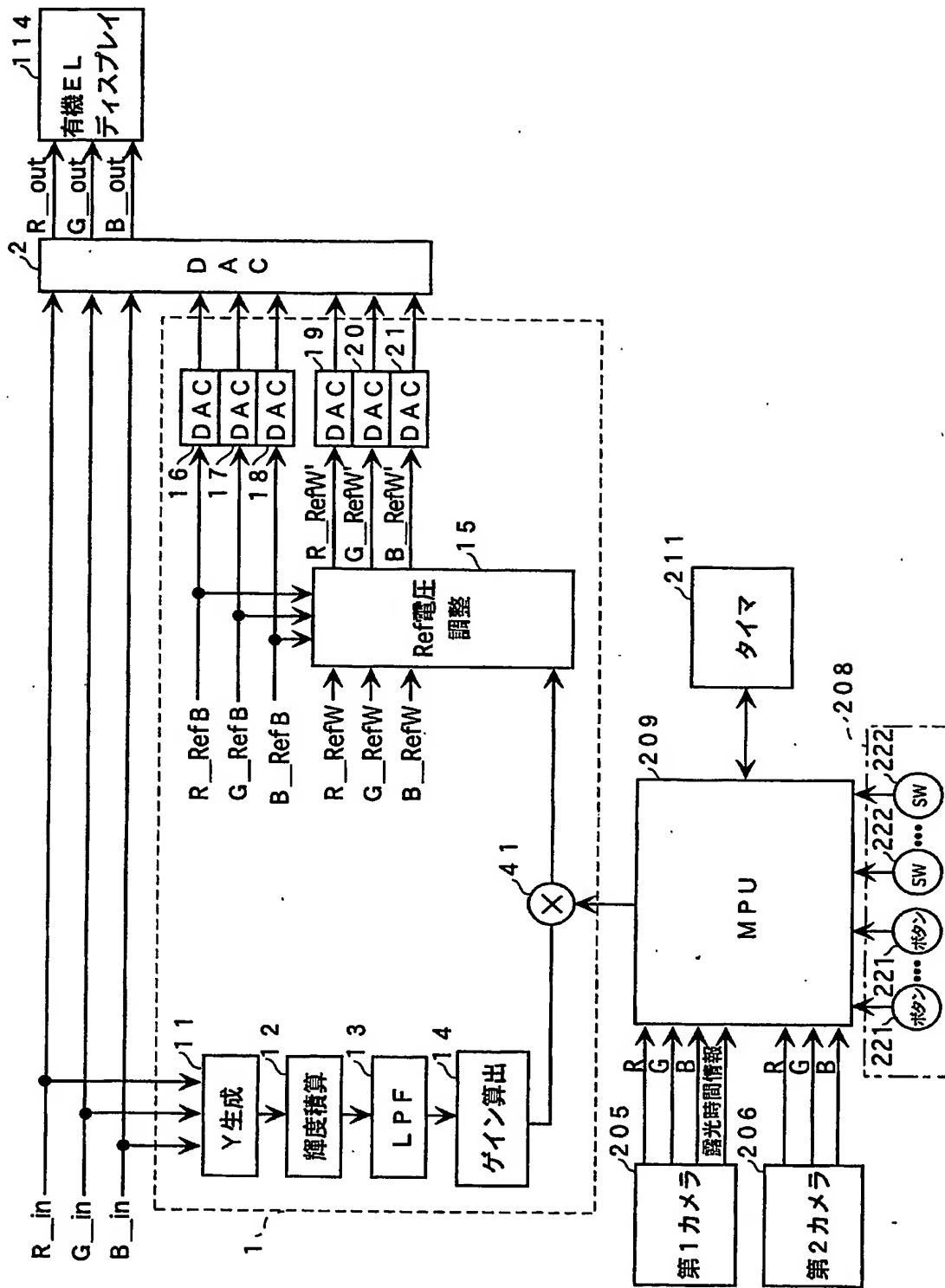




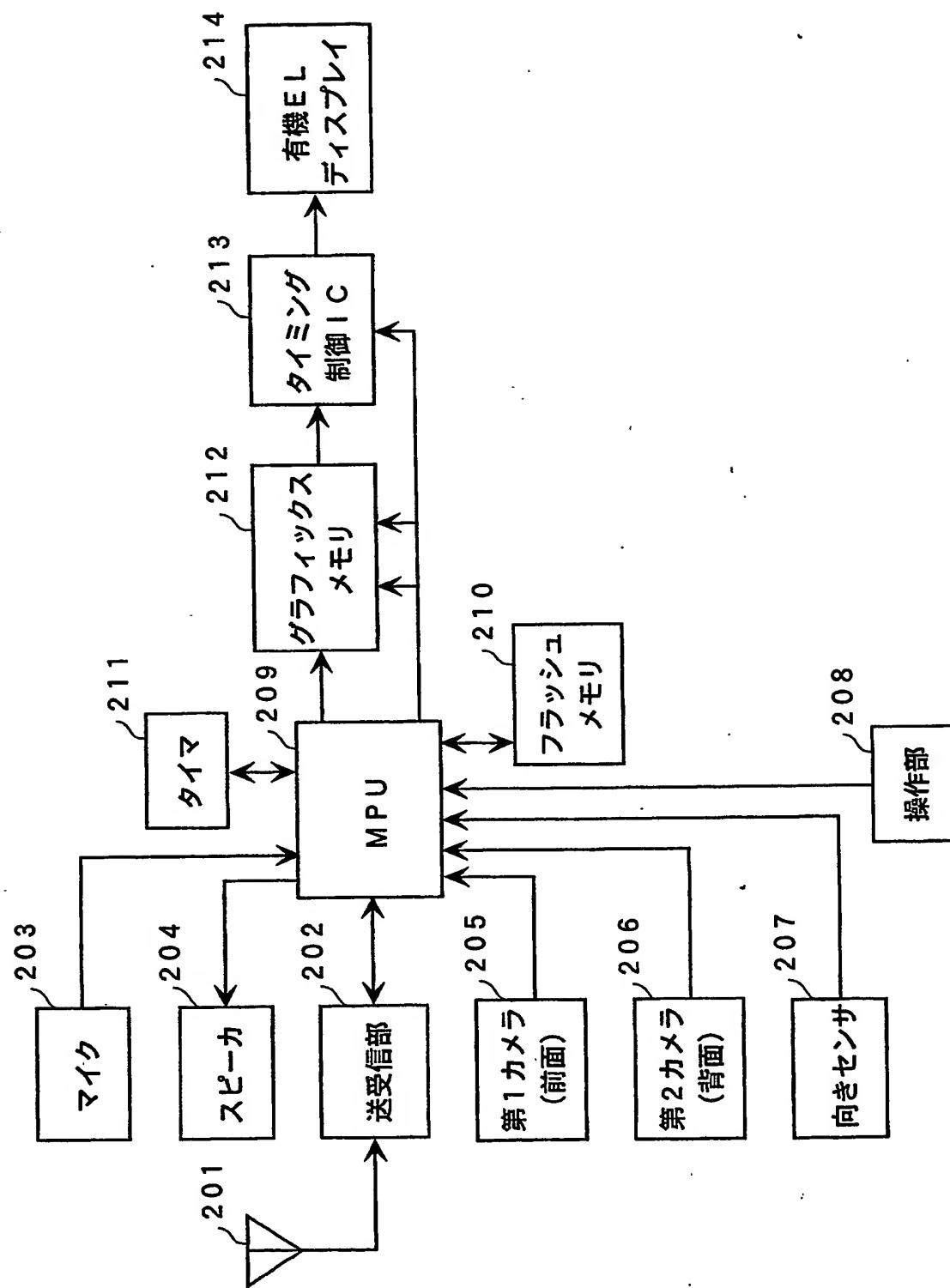
【図9】



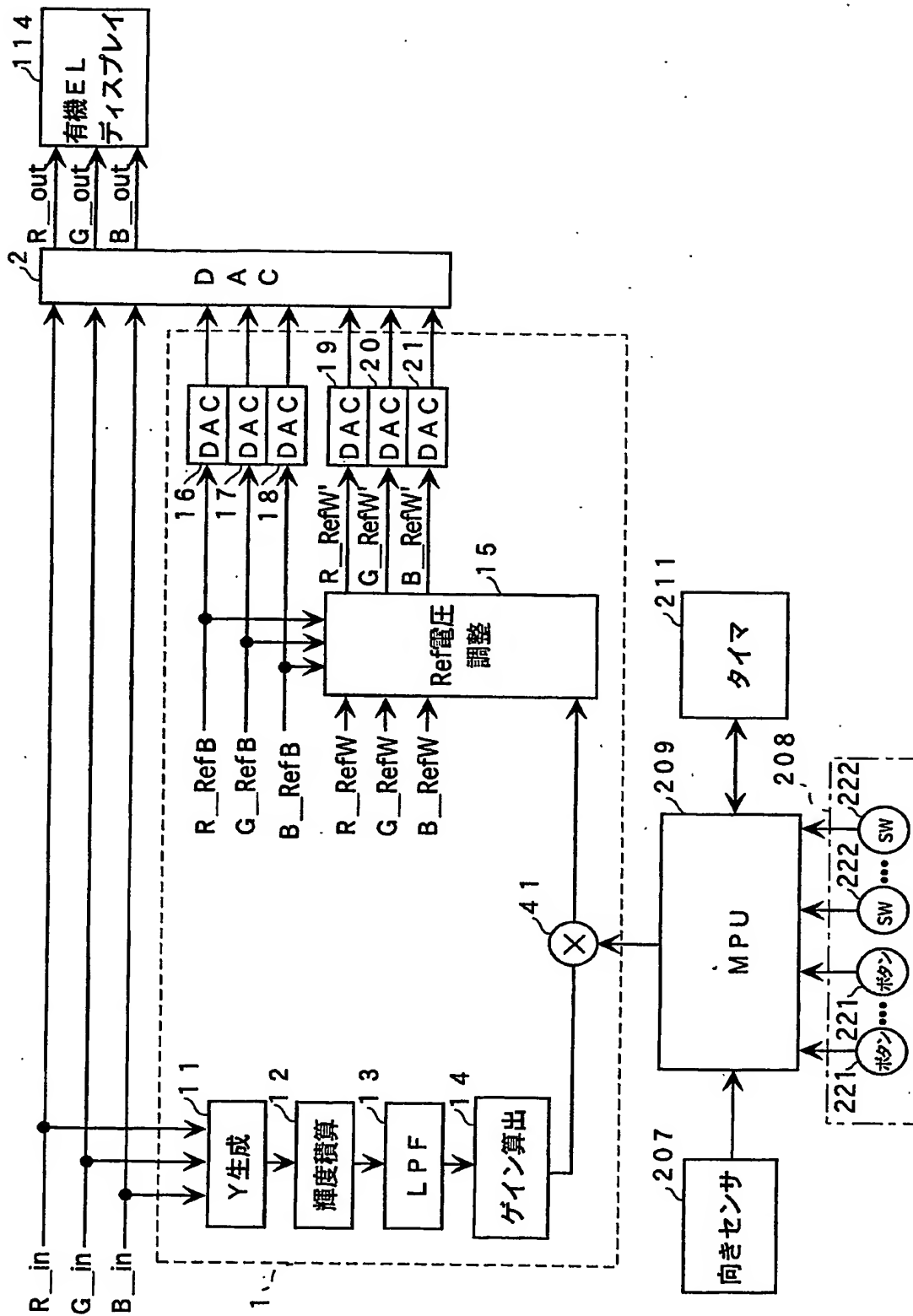
【図10】



【図 11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、省電力化が図れるとともに有機EL素子の性能劣化を抑えることができ、しかもハンチングの発生を防止できる有機ELディスプレイの輝度制御方法および輝度制御回路を提供することを目的とする。

【解決手段】 有機ELディスプレイの輝度制御方法において、映像入力信号に基づいて1画面毎に輝度積算値を算出する第1ステップ、および第1ステップによって算出された輝度積算値に基づいて映像入力信号の振幅を制御し、振幅制御後の映像信号を有機ELディスプレイに供給する第2ステップを備えている。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社